

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 100.769

REQUERENTE: HORTON MANUFACTURING CO., INC., norte-americana industrial, com sede e, 1170 15th Avenue Southeast, Minneapolis, Minnesota 55414, Estados Unidos da América do Norte

EPÍGRAFE: "APARELHO DE CONTROLO DO BINÁRIO E/OU DO MOVIMENTO DE ROTAÇÃO"

INVENTORES: DAVID R. HENNESY, JAMES P. LECLAIRE, JAMES V. RADOMSKI e RICHARD G. CHRISTENSEN, residentes nos Estados Unidos da América do Norte

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris de 20 de Março de 1883.

Estados Unidos da América do Norte, em 16 de Agosto de 1991, sob o no.749,046



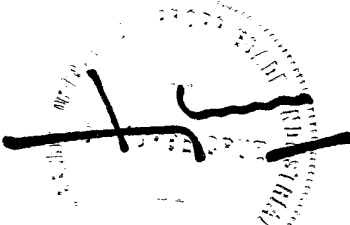
"APARELHO DE CONTROLO DO BINÁRIO E/OU DO MOVIMENTO DE ROTAÇÃO"

=====

MEMÓRIA DESCRITIVA

Resumo

O presente invento diz respeito a um aparelho de controlo do binário e/ou do movimento de rotação que é aqui divulgado na forma preferencial de um travão (10) incluindo uma pluralidade de pares de actuadores (18) posicionados em lados opostos de um disco de fricção (16) por meio de espaçadores (120) cuja secção transversal tem a forma de uma lágrima. As guarnições ou pastilhas (32) dos actuadores (18) são suportadas de forma amovível por uma cavilha de fixação (70) que pode deslizar e que se acha submetida à acção de uma mola que faz com que a referida cavilha tenha tendência a manter-se dentro de uma abertura (68) existente numa placa de suporte (62) para a guarnição (32). Um entalhe (64) formado na guarnição (32) e na placa de suporte (62) vai ser recebido de forma deslizante numa guia (66) que se estende axialmente a partir do corpo do actuator (18), a fim de impedir a rotação em torno da cavilha de fixação (70). O disco de fricção (16) inclui umas alhetas alongadas e curtas (42, 43) que se acham colocadas transversalmente entre o primeiro e o segundo discos componentes (40, 41) e se acham distribuídas circunferen-




cialmente a intervalos regulares. As alhetas (42, 43) estão isentas de interligações circunferenciais a fim de permitir que o ar possa circular livremente entre as alhetas (42, 43) segundo trajectórias radiais. As alhetas (42) alongadas estendem-se geralmente segundo direcções tangenciais a partir dos bordos interiores dos discos componentes (40, 41). Os espaçadores (120) são orientados com o seu comprimento estendendo-se geralmente segundo uma direcção perpendicular às alhetas (42, 43) e geralmente segundo uma direcção paralela à direcção do movimento de deslocação do ar quando este provém de entre os discos componentes (40, 41). A forma e a orientação dos espaçadores (120) são de molde a promover o escoamento laminar e a reduzir a turbulência do ar de modo a aumentar o caudal da corrente de ar que circula em torno dos espaçadores (120) e através do disco de fricção (16) e do travão (10).

ANTECEDENTES

O presente invento diz geralmente respeito a aparelhos de controlo do binário e/ou do movimento de rotação, tais como embraiagens ou travões, e mais particularmente a suportes de montagem de guarnições substituíveis para embraiagens ou travões e a aparelhos de controlo do binário e/ou do movimento de rotação que apresentam uma capacidade de dissipação do calor grandemente aumentada.

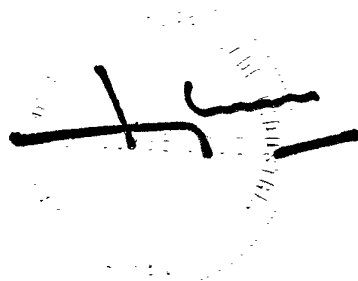
É um problema constante o de se conseguir proporcionar embraiagens ou travões que sejam eficazes, que tenham uma elevada capacidade para transferir a energia calorífica que se gera no processo de engate e/ou num regime de escorregamento constante, e que sejam de manutenção e funcionamento fáceis. Na patente U.S. 4.474.268 é apresentado um tipo de aparelho concebido para resolver este problema e que nesse caso particular é um travão de múltiplas pinças exteriores que é concebido para proporcionar um binário controlado a um veio e que inclui um cubo próprio para ser montado nesse mesmo veio. No cubo vai ser por sua vez montado um disco de fricção internamente dotado de alhetas que vai ficar localizado numa posição central segundo uma direcção longitudinal. A caixa do travão suporta um ou mais cilindros ou pinças do travão, cada um dos quais, na sua forma preferencial, inclui um êmbolo que é actuado por um fluido sob pressão e que é portador de uma guarnição, neste caso vulgarmente designada por pastilha. As pinças exteriores são actuadas por um fluido no sentido de irem estabelecer uma relação de engate por fricção com o disco de fricção e controlar o binário e/ou o movimento de rotação do veio. A multiplicidade de pinças é destinada a aumentar os limites da gama de controlo do binário e/ou do movimento de rotação. Deste modo é possível constatar que a capacidade do travão depende da capacidade de dissipação do calor que por sua



vez depende do caudal de circulação de ar. O disco de fricção descrito proporciona uma maior capacidade de arrefecimento e um maior rendimento graças a um sistema de alhetas. Especificamente, o disco de fricção é formado por duas partes opostas, entrelaçadas e dotadas de alhetas, a fim de determinar a criação de uma sinuosa, radial e circunferencial trajectória do ar de arrefecimento no disco de fricção e proporcionar uma melhor transferência de calor e conferir um maior rendimento ao travão. Apesar do aparelho da patente U.S. 4.474.268 ter, em comparação com os aparelhos anteriores, apresentado uma forte melhoria na capacidade para transferir a energia calorífica gerada no processo de engate, continuaram a ser desenvolvidos esforços no sentido de melhorar ainda mais a capacidade e o rendimento, incluindo a utilização de dispositivos de aumento da capacidade de arrefecimento, como por exemplo os do tipo daqueles que foram apresentados nas patentes U.S. 4.561.522 e 4.846.315.

Deste modo, apesar do desenvolvimento de aparelhos dotados de maiores capacidades, continua a manter-se o problema e a haver a correspondente necessidade de se poder dispor de aparelhos dotados de uma capacidade ainda maior para transferir a energia calorífica que é gerada no processo de engate e/ou num regime de escorregamento constante.

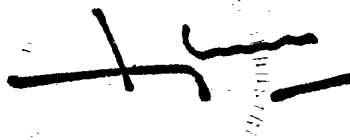
Do mesmo modo, apesar de na patente U.S. 4.474.268 ser apresentado um método próprio para a substituição das guarnições que pode ser realizado sem que para isso seja necessário proceder à remoção de qualquer parte do aparelho, a fim de facilitar as operações de manutenção, continua a manter-se o problema e a haver a correspondente necessidade de se poder dispor de aparelhos em que seja ainda mais fácil proceder-se à substituição das guarnições e sem ser preciso recorrer à utilização de ferramentas.



SUMÁRIO

O presente invento resolve estas necessidades e outros problemas no âmbito do controlo do binário e/ou do movimento de rotação ao proporcionar, numa forma preferencial, uma maior quantidade de movimento de ar através do aparelho. Segundo um primeiro aspecto preferencial, é proporcionado um disco de interface aperfeiçoado que inclui umas alhetas alongadas e curtas que se acham colocadas transversalmente entre as superfícies interiores do primeiro e do segundo discos componentes e se acham distribuídas circunferencialmente de forma intervalada umas em relação às outras. Todas as extremidades radialmente interiores e exteriores das alhetas alongadas e curtas estão isentas de interligações circunferenciais a fim de permitir que o ar possa passar livremente entre as alhetas segundo uma direcção radial. As alhetas curtas são mais curtas do que as alhetas alongadas, indo as extremidades radialmente interiores das alhetas curtas ficar radialmente afastadas no sentido de dentro para fora das extremidades radialmente interiores das alhetas alongadas. As alhetas alongadas estendem-se geralmente segundo direcções tangenciais a partir dos bordos interiores dos discos componentes.

Segundo outro aspecto preferencial, os espaçadores que se acham localizados entre as pinças do aparelho têm um comprimento alongado em relação à sua largura e são orientados com o seu comprimento estendendo-se geralmente segundo uma direcção paralela à direcção do movimento de deslocação do ar quando este provém do disco de interface e, na forma preferencial, geralmente segundo uma direcção perpendicular às alhetas do disco de interface.



Segundo ainda outro aspecto preferencial, os espaçadores que se acham localizados entre as pinças do aparelho têm um comprimento alongado em relação à sua largura, indo a largura dos espaçadores diminuir ao longo do seu comprimento radialmente no sentido de dentro para fora do disco de interface. Na forma preferencial, a secção transversal dos espaçadores apresenta a forma de uma lágrima.

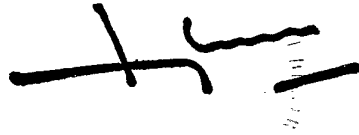
Numa outra forma preferencial, a facilidade de substituição das guarnições deve-se à existência de uma cavilha que é solicitada de modo a ter tendência a manter-se dentro de uma abertura localizada no conjunto da guarnição e que se vai alojar de uma forma deslizante no interior dessa mesma abertura, incluindo o conjunto da guarnição meios próprios para impedir que o conjunto da guarnição possa rodar em torno da cavilha.

Portanto um dos objectivos do presente invento consiste em proporcionar aparelhos de controlo do binário e/ou do movimento de rotação que sejam mais eficazes.

Outro objectivo do presente invento consiste em proporcionar aparelhos de controlo do binário e/ou do movimento de rotação que tenham melhores características de transferência de calor.

Outro objectivo do presente invento consiste em proporcionar aparelhos de controlo do binário e/ou do movimento de rotação que sejam de manutenção mais fácil.

Outro objectivo do presente invento consiste em proporcionar aparelhos de controlo do binário e/ou do movimento de rotação que permitam a substituição das guarnições sem a utilização de ferramentas.



Outro objectivo do presente invento consiste em proporcionar aparelhos de controlo do binário e/ou do movimento de rotação que tenham um maior rendimento total.

Outro objectivo do presente invento consiste em proporcionar aparelhos de controlo do binário e/ou do movimento de rotação que tenham melhores características globais de arrefecimento.

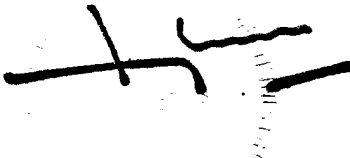
Estes e outros objectivos e vantagens do presente invento tornar-se-ão mais evidentes face à descrição pormenorizada de um modelo de realização ilustrativo deste invento que irá ser apresentada a seguir e que será feita em ligação com os desenhos anexos.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

O modelo de realização ilustrativo do presente invento poderá ser melhor descrito com referência aos desenhos anexos nos quais:

a Figura 1 é uma vista parcial e em alçado principal de um travão de pinças exteriores construído de acordo com os princípios do presente invento, tendo sido praticados cortes parciais a fim de mostrar construções interiores; e

a Figura 2 é uma vista parcial e em corte do travão da Figura 1, tendo o corte sido feito segundo a linha 2-2 da Figura 1 e tendo sido praticados cortes parciais a fim de mostrar construções interiores.

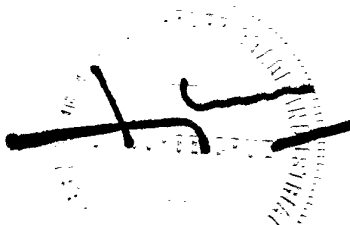


Todas as figuras são desenhadas apenas com a finalidade de facilitar a explicação dos princípios básicos do presente invento; a extensão das figuras no que diz respeito ao número, à posição, à relação e às dimensões das partes de que é formado o modelo de realização preferencial deverá ficar explicada ou considerada como compreendida na prática da técnica depois dos princípios básicos do presente invento terem sido lidos e entendidos. Além disso, as dimensões exactas e as proporções dimensionais próprias para ficarem em conformidade com os valores específicos da força, do peso, da resistência, e outras exigências semelhantes, deverão ser igualmente consideradas como compreendidas na prática da técnica depois dos princípios básicos do presente invento, que irão ser apresentados a seguir, terem sido lidos e entendidos.

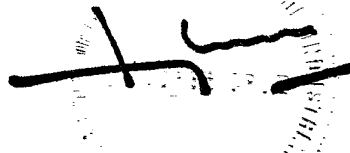
No caso de serem utilizados nas várias figuras dos desenhos, os mesmos números de referência servem para designar partes idênticas ou semelhantes. Além disso, quando os termos "parte superior", "parte inferior", "primeiro", "segundo", "extremidade", "lado", "radialmente", "axialmente", "interior", "exterior", "para fora", e outros termos semelhantes, forem aqui usados, deverá ter-se em conta que eles apenas se referem à estrutura que se acha representada nos desenhos conforme será evidente para qualquer pessoa que observe os desenhos e que apenas são utilizados para facilitar a descrição do invento.

DESCRIÇÃO

Nos desenhos encontra-se representado um aparelho de controlo do binário e/ou do movimento de rotação de acordo com os princípios preferenciais que se apresenta sob a forma de um travão de pinças exteriores e que é geralmente designado pelo



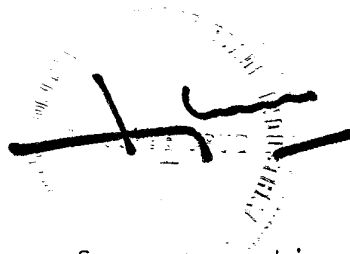
número de referência (10). O travão (10) inclui as seguintes partes: um elemento, tal como o veio (12), sobre o qual se pretende aplicar uma força de travagem e cujo movimento de rotação se pretende seja controlado; um cubo (14) que faz parte da ligação entre o travão (10) e o veio (12); um disco de interface (16) que se acha ligado ao cubo (14); e uma pluralidade de actuadores ou cilindros (18) do travão, do tipo de pinças exteriores. Cada um dos cilindros (18) do travão inclui um êmbolo (26), umas uniões (28) para um fluido que podem apresentar várias configurações, umas ligações (30) para um fluido ou umas condutas de ar (pneumáticas) (30) que podem apresentar várias configurações, e um revestimento ou guarnição de fricção (32) do travão. A guarnição (32), que no caso dos travões de disco é mais vulgarmente designada por pastilha, irá ser contactada por uma primeira face do êmbolo (26) em consequência da introdução de um fluido sob pressão (ar, no caso do modelo de realização preferencial) no interior das condutas (30), fluido esse que é proveniente de uma fonte controlada convencional, não representada, e que passando através das uniões (28) vai actuar contra um diafragma (33) situado no lado oposto do êmbolo (26). A guarnição ou pastilha (32) vai estabelecer uma relação de engate por fricção contra a superfície de travagem do disco de fricção (16) e aplicar uma pressão de fricção controlada para desse modo aplicar um esforço de travagem sobre o veio (12). Conforme se pode perceber, o travão (10) inclui superfícies de desgaste opostas, mas separadas uma da outra, que vão estabelecer entre si uma relação de engate por fricção, sendo uma dessas superfícies de desgaste constituída pelas guarnições ou pastilhas (32) que são actuadas pelos êmbolos (26) e que podem ser substituídas, e sendo a outra superfície de desgaste constituída pela superfície do disco de fricção (16) oposta às guarnições ou pastilhas.



Mais particularmente, as ligações (30) para um fluido (ar) encontram-se ligadas a uniões (28) que vão ser fixadas por meio de um sistema de rosca nas tampas (34) das câmaras de ar dos cilindros (18) que vão ser ligadas ao corpo (35) dos respectivos cilindros por meio de parafusos ou pernos roscados (38) e que por sua vez são montadas numa caixa exterior (36) do travão (10) por meio de uma pluralidade de pernos roscados (100), de maneira a constituírem uma parte integrante dessa mesma caixa exterior (36) do travão (10). No caso da forma preferencial, os cilindros (18) são construídos de acordo com os princípios da patente U.S. 4.427.102, com o diafragma (33) preso e ensanduichado entre a tampa (34) e o corpo (35) e com o êmbolo (26) guiado e apoiado no interior de um furo (27) formado no corpo (35).

Conforme se acha representado, a caixa (36) apresenta-se sob a forma de um anel no qual vão ser montadas as restantes partes. O travão (10) poderá então ser montado de uma maneira convencional numa ou no interior duma outra caixa, num motor, ou em qualquer outro meio, a fim de aplicar uma força de travagem ao veio (12) ou de controlar o movimento de rotação do veio (12) de uma maneira convencional. Por exemplo, na caixa (36) podem ser abertos uns furos, não representados, próprios para receber uns pernos de montagem que se achem ligados à outra caixa, ao motor ou ao outro meio.

Com base nestes antecedentes, as novas diferenças e subtilezas do presente invento com respeito aos já conhecidos travões ou embraiagens característicos da técnica anterior poderão ser avaliadas pelos entendidos neste tipo de tecnologias. Uma dessas novas diferenças e subtilezas do presente invento é a que diz respeito à construção das tampas (34) das câmaras de ar dos cilindros (18). Particularmente, a tampa (34) inclui uma parede inclinada (90) que se estende segundo um ângulo obtuso, da



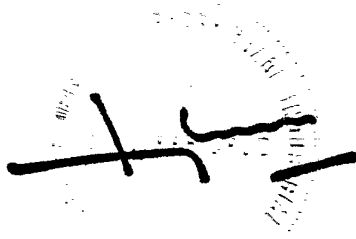
ordem de 120° , axialmente apontado para fora, a partir das partes radialmente mais interiores da face exterior da tampa (34). As uniões (28) são recebidas de forma roscada na parede (90). No caso da forma mais preferencial, a parede (90) tem uma forma geralmente semicircular. A tampa (34) também inclui uma parte semicilíndrica inclinada (92) que se estende segundo um ângulo obtuso, da ordem de 150° , axialmente apontado para fora, a partir das partes radialmente mais exteriores da face exterior da tampa (34) e que termina integralmente na parede (90). A face interior da tampa (34) inclui um furo (94) pouco profundo de diâmetro relativamente grande. O furo (94) é geralmente orientado de maneira a ficar axialmente alinhado com o êmbolo (26) e permite que um fluido tal como o ar possa circular através da área do êmbolo (26) quando for introduzido através das uniões (28) para dentro da parte (92).

Chama-se então a atenção para o facto de que o ângulo de inclinação da parede (90) vai fazer com que as uniões (28) vão formar com a face exterior da tampa (34) um ângulo inferior a 90° e geralmente formar com a face exterior da tampa (34) um ângulo de valor tão baixo que vai fazer com que as uniões (28) fiquem orientadas segundo uma direcção quase paralela à face exterior da tampa (34). Isto reduz o espaço axial que é exigido na instalação do travão (10) de acordo com os princípios do presente invento. Além disso, a parede (90) e a parte (92) são mais eficazes para obrigar o ar a passar sobre as ligações (30) quando o ar é aspirado em direcção ao disco de fricção (16) e obrigado a passar através deste mesmo disco. Trabalhando com maiores caudais de ar, será menos provável que as ligações (30) se tornem quebradiças ou venham a sofrer estragos de qualquer outro tipo em consequência do calor gerado durante o funcionamento do travão (10).

Ainda em relação à disposição geral e a esta nova e subtil característica do travão (10) de acordo com o presente invento há a referir a existência de um sistema de ligação das guarnições, ou pastilhas, do travão que se acha equipado com cavilhas e que vai trabalhar em combinação com as pinças exteriores (18) e o disco (16) do travão, que se acha colocado numa posição interior e se acha dotado de alhetas, de maneira a permitir que a operação de substituição das guarnições do travão se possa fazer de uma maneira rápida e bastante simples, indo assim reduzir o tempo gasto nas operações de substituição, aumentar o grau de aproveitamento do travão e facilitar a realização das operações de manutenção.

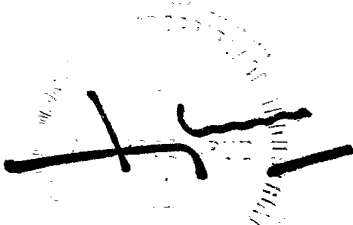
Além disso, descobriu-se que a contribuição que um travão do tipo daqueles que se acham equipados com calibres exteriores actuados por meio de um diafragma prestava ao conjunto total do travão (10) consistia em proporcionar um travão sempre pronto para trabalhar graças ao facto de se eliminar o inconveniente da existência de uma mola de retorno trabalhando contra a força de travagem aplicada. Quer dizer, com a introdução do diafragma irá ser automaticamente mantido um intervalo mínimo entre o disco de fricção (16) e as guarnições (32) do travão por utilização do ar entre estas duas superfícies móveis e do efeito diferencial destas duas superfícies móveis. Irá então ser mantido um intervalo mínimo, e o travão estará sempre pronto para trabalhar com um elevado rendimento.

Descobriu-se que esta combinação, esta configuração e esta disposição geral davam origem a um rendimento de travagem surpreendente e satisfatoriamente elevado e permitiam a obtenção de travões tais como o travão (10) de acordo com o presente invento que é um travão de manutenção fácil e simples, que permite a rápida substituição das partes gastas, designadamente



das guarnições do travão, proporciona um maior rendimento, melhores características de transferência de calor, melhores características globais de arrefecimento e uma maior dissipação do calor.

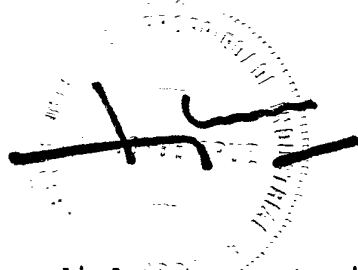
Com base na anterior explicação, a seguinte nova característica e subtil diferença do presente invento poderá ser explicada e compreendida pelos entendidos nas respectivas tecnologias. Essa nova característica seguinte é a que consiste no facto do disco de fricção (16) característico do presente invento, que se acha localizado numa posição central segundo uma direcção longitudinal, se achar dotado de alhetas. Em particular, no caso do modelo de realização representado nas figuras, o disco de fricção (16) do travão apresenta-se sob a forma de um único componente integral que inclui um primeiro e um segundo discos planos (40) e (41) que se acham afastados um do outro e entre os quais se acham colocadas umas alhetas (42) e (43) que se acham distribuídas circunferencialmente a intervalos regulares, que se projectam perpendicularmente entre os discos (40) e (41) e que vão ligar integralmente os discos (40) e (41) entre si. Cada um dos discos (40) e (41) tem um bordo ou periferia exterior (44) e uma circunferência ou bordo interior (46). Numa posição adjacente ao centro de um dos discos (40) e (41), numa posição adjacente ao bordo interior (46) e num integral anel de material (48) da mesma espessura que os discos (40) e (41) que se acha colocado numa posição contígua aos discos (40) e (41), acha-se formada uma pluralidade de furos de montagem (50) distribuídos circunferencialmente a intervalos regulares. No caso da forma mais preferencial, o disco (16) é fundido integralmente com os anéis de material (48) formados em ambos os discos (40) e (41), indo o anel de material (48) ser removido de um dos discos (40) e (41) por meio de um processo de maquinagem e indo no anel de material (48) do outro dos discos (40) e (41) ser abertos os furos (50)



por meio de um engenho de furar, indo a escolha dos discos ser feita em função do sentido de rotação que se pretende para o disco de fricção (16).

As alhetas (42) são constituídas por elementos relativamente finos e planos que se acham colocadas transversalmente entre as superfícies interiores dos discos (40) e (41) e cujo comprimento é superior à dimensão ou distância radial entre os bordos (44) e (46). No caso da forma preferencial, as alhetas (42) são espaçadas e estendem-se geralmente segundo direcções tangenciais a partir do bordo (46) e no caso da forma mais preferencial estendem-se segundo direcções tangenciais a partir de um círculo cujo diâmetro é superior ao do bordo (46), indo as alhetas (42) estender-se segundo uma direcção que forma um ângulo de 15° com a tangente ao bordo (46). O comprimento das alhetas (42) é de molde a fazer com que estas se estendam até junto ao bordo (44) mas fiquem afastadas deste mesmo bordo uma certa distância no sentido de fora para dentro. As alhetas (42) encontram-se distribuídas circunferencialmente a intervalos regulares em torno dos discos (40) e (41) e entre estes mesmos discos e acham-se isentas de interligações circunferenciais a fim de permitir que o ar possa passar livremente entre alhetas (42) circunferencialmente adjacentes segundo trajectórias radiais.

As alhetas (43) são constituídas por elementos relativamente finos e planos que se acham colocadas transversalmente entre os discos (40) e (41) e cujo comprimento é inferior ao das alhetas (42) e inferior à dimensão ou distância radial entre os bordos (44) e (46) e que no caso da forma preferencial apresentam um comprimento aproximadamente igual a três oitavos ou especificamente 37,5% da distância radial entre os bordos (44) e (46) e aproximadamente um quarto ou especificamente 28,6% do comprimento das alhetas (42). As espessuras das alhetas (42) e (43) são



iguais entre si. As extremidades radialmente exteriores das alhetas (43) encontram-se todas localizadas à mesma distância radial que as extremidades radialmente exteriores das alhetas (42). No caso da forma mais preferencial, há duas alhetas (43) que se acham distribuídas circunferencialmente a intervalos regulares entre duas alhetas (42) circunferencialmente adjacentes. Deste modo, no caso da forma preferencial em que é proporcionada a existência de oito alhetas (42) circunferencialmente espaçadas a intervalos de 45° entre si, as alhetas (43) estendem-se a intervalos de 15° uma em relação à outra e em relação à alheta (42) circunferencialmente adjacente. Todas as alhetas (43) estão isentas de interligações circunferenciais umas com as outras e com as alhetas (42) a fim de permitir que o ar possa passar livremente entre alhetas (42) e (43) circunferencialmente adjacentes segundo uma direcção radial. No caso da forma preferencial, o bordo radialmente interior da primeira alheta (43) situada circunferencialmente a seguir à primeira alheta do par de alhetas (42) entre as quais se acham localizadas as alhetas (43) encontra-se radialmente alinhado com o bordo radialmente interior da outra alheta do par de alhetas (42) entre as quais se acham localizadas as alhetas (43). Além disso, no caso da forma preferencial, as alhetas (43) têm um comprimento igual umas em relação às outras.

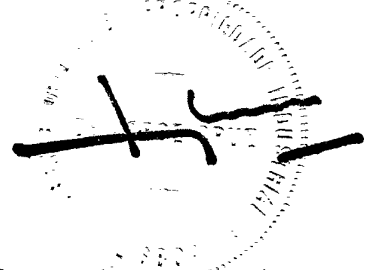
O cubo (14) inclui uma parte geralmente cilíndrica (52) na qual se acha formado um furo (54) que se acha localizado numa posição central e que é próprio para receber de forma deslizante o veio (12) de maneira a que o cubo possa deslizar sobre e ao longo do veio (12). O cubo (14) também inclui uma flange (58) que se estende radialmente e na qual se acha formada uma pluralidade de furos de montagem (60) que se acham distribuídos circunferencialmente a intervalos regulares em correspondência com os furos (50) do disco de fricção (16). O cubo (14) também inclui um

ressalto piloto (59) que se estende segundo uma direcção axial a partir da flange (58) e que é próprio para receber de uma forma deslizante o anel de material (48) do disco de fricção (16), sendo a dimensão axial do ressalto (59) geralmente igual à espessura do disco (40) ou (41). A partir do ressalto (59) e da superfície interior do disco (40) ou (41) que se acha assente sobre o ressalto (59) vai estender-se uma parte arqueada ou arredondada (61) que se desenvolve até à parte cilíndrica (52). O disco de fricção (16) acha-se ligado ao cubo (14) por meio de parafusos (106) que vão passar através dos furos (50) e que vão enroscar nos furos roscados (60). Pode então constatar-se que a orientação das alhetas (42) e (43) irá ficar invertida se o anel de material (48) for formado no disco (40) em vez de ser formado no disco (41).

Também é possível perceber que é particularmente vantajoso que o elemento em relação ao qual se deseja proceder ao controlo do binário e/ou do movimento de rotação seja formado por duas peças, isto é, pelo cubo (14) e pelo disco de fricção (16). Em primeiro lugar, o cubo (14) pode ser posicionado permanentemente sobre o veio (12) e o disco de fricção (16) pode ser substituído quando se achar gasto sem que isso vá perturbar a posição do cubo (14) sobre o veio (12). Isto permite que o utilizador possa voltar a montar facilmente o disco de fricção (16) na sua posição correcta e vai eliminar os elevados custos decorrentes do tempo consumido na realização de operações de regulação. Além disso, o cubo (14) e o disco de fricção (16) podem ser feitos de materiais diferentes, a fim de se conseguir obter um melhor rendimento na transferência do calor para a corrente de ar e de fazer com que para o veio (12) vá ser conduzida uma menor quantidade de calor. Também pode ser colocado um isolamento térmico (como por exemplo uma junta de vedação) na interface entre o cubo (14) e o disco de fricção (16) a fim de

reduzir ainda mais a quantidade de calor que vai ser conduzida para o veio (12).

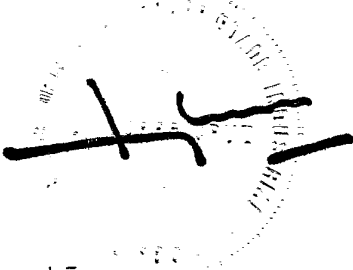
Com base na anterior explicação, a seguinte nova característica e subtil diferença do presente invento poderá ser explicada e compreendida pelos entendidos nas respectivas tecnologias, que são as que dizem respeito à combinação de guarnições dotadas de cavilhas. Particularmente, cada uma das pinças ou cilindros (18) inclui um sistema de guarnições ou pastilhas que tem uma guarnição ou pastilha (32) do travão que se acha ligada de forma fixa a uma placa de suporte (62) de dimensões alargadas que se estende pelo menos radialmente para fora da guarnição (32) do travão. No bordo radialmente interior da guarnição (32) do travão e da placa de suporte (62) é formado um entalhe (64) que se estende segundo uma direcção radial. O bordo radialmente interior do corpo (35) do cilindro inclui uma guia (66) que se estende axialmente a partir do corpo do cilindro num sentido oposto à tampa (34) da câmara de ar do cilindro (18) e que é própria para ser recebida de uma forma deslizante no interior do entalhe (64) do sistema de guarnições. Na placa de suporte (62), numa posição radialmente para fora em relação à guarnição (32) do travão, é formada uma abertura (68) própria para receber de forma deslizante uma cavilha de fixação (70). Por sua vez a cavilha de fixação (70) pode deslizar em relação à tampa (34) e ao corpo (35) das pinças (18) segundo uma direcção geralmente paralela à guia (66) e numa posição afastada da referida guia (66). Particularmente, a tampa (34) e o corpo (35) incluem um furo de passagem (72) que se estende segundo uma direcção axial e cujas dimensões são próprias para que este possa receber de uma forma deslizante a espiga (74) da cavilha (70) mas de modo a impedir que a cabeça (76) possa passar através do referido furo de passagem (72). O furo (72) inclui um escareado (78) concêntrico e de maior diâmetro que se acha afastado das superfícies exteriores da tampa (34)



e do corpo (35) e que se acha formado na tampa (34) ou no corpo (35) ou em ambos. No interior do escareado (78), numa posição concêntrica em relação à espiga (74) da cavilha (70), encontra-se colocada uma mola (80) que vai assentar contra a tampa (34) e contra uma anilha de freio (82) que se acha ligada de forma fixa à espiga (74) da cavilha (70), ficando presa entre a referida tampa (34) e a referida anilha de freio (82), e que é própria para actuar sobre a cavilha (70) de maneira a que esta tenha tendência a deslizar axialmente no sentido de fora para dentro, de uma posição axialmente exterior para uma posição axialmente interior.

Agora pode perceber-se que a combinação de guarnição de travão (32) substituível característica do presente invento pode ser utilizada em vários meios e dispositivos inclusive em superfícies de desgaste opostas mas separadas que estabelecem entre si uma relação de engate por fricção, em que pelo menos uma das superfícies de desgaste inclui uma guarnição que pode ser substituída, como por exemplo a guarnição ou pastilha (32), que é montada numa posição adjacente a uma superfície de desgaste oposta, como por exemplo o disco de fricção (16).

Pode então constatar-se que o conjunto da guarnição fica preso pela espiga (74) da cavilha (70) que se estende através da abertura (68) da placa de suporte (62), indo a guia (66) que se acha alojada no entalhe (64) impedir que a placa de suporte (62) possa rodar em torno da espiga (74). O comprimento axial da guia (66) e da cavilha (70) é de molde a fazer com que a placa de suporte (62) vá ficar posicionada sobre a referida guia e sobre a referida cavilha no fim do curso do êmbolo (26) mais próximo do disco de fricção (16), a fim de fazer com que a guarnição substituível (32) vá ficar presa e posicionada axialmente entre o corpo (35) e o disco de fricção (16). O comprimento

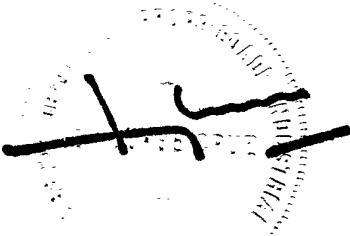


axial total da guia (66) deverá ser então apenas um pouco inferior à distância entre o corpo (35) e a superfície de desgaste do disco de fricção (16) oposta, ao passo que devido ao seu posicionamento radial fora do disco de fricção (16), a cavilha (70) tem um comprimento total superior à distância entre o corpo (35) e a superfície de desgaste do disco de fricção (16) oposta, a fim de assegurar que a guarnição (32) vá encostar contra a superfície de desgaste do disco de fricção (16) oposta antes da placa de suporte (62) deslizar para fora da espiga (74) da cavilha (70) quando esta se encontra na sua posição axialmente interior para a qual tem tendência a deslocar-se por acção da mola.

Também se pode então constatar que a substituição das guarnições de travão (32) substituíveis características do presente invento pode ser feita sem que para isso seja necessário proceder, como acontece actualmente, à remoção de quaisquer partes do travão e sem ser preciso recorrer à utilização de ferramentas. Isso é feito apenas por meio da aplicação de uma força de tracção sobre a cabeça (76) a fim de fazer com que a cavilha (70) vá recuar contra a força da mola (80) em direcção à sua posição axialmente exterior até que a extremidade livre da espiga (74) vá ser puxada para fora da abertura (68) da placa de suporte (62). Nesse momento, a placa de suporte (62) e a guarnição ou pastilha (32) podem ser puxadas à mão radialmente no sentido de dentro para fora a partir da posição que ocupam entre o corpo (35) e a superfície de desgaste do disco de fricção (16) oposta. Do mesmo modo, um novo conjunto de guarnições pode ser enfiado entre o corpo (35) e a superfície de desgaste do disco de fricção (16) oposta, indo o entalhe (64) ser radialmente aplicado sobre a guia (66) que irá assim ficar alojada no interior do referido entalhe. Depois da abertura (68) ter sido colocada em alinhamento com a cavilha (70), pode-se deixar a cavilha (70) deslocar-se axialmente sob a acção da mola (80) em direcção à sua

posição axialmente interior, com a espiga (74) estendendo-se axialmente para dentro e através da abertura (68). Pode então constatar-se que a substituição de uma guarnição pode ser feita sem que para isso seja necessário proceder, como acontece actualmente, à remoção de quaisquer partes do travão (10) e sem ser preciso recorrer à utilização de ferramentas. Do mesmo modo, para além do próprio conjunto constitutivo da guarnição, não existem peças soltas tais como porcas ou parafusos que o utilizador tenha que manipular durante a realização da operação de substituição e que ficam sujeitas a ser mal colocadas durante a realização da operação de substituição da guarnição.

Com base na anterior explicação, a seguinte nova característica e subtil diferença do presente invento poderá ser explicada e compreendida pelos entendidos nas respectivas tecnologias, que são as que dizem respeito à utilização de espaçadores (120) na caixa a fim de fazer com que as primeiras e as segundas pinças (18) vão ficar localizadas em lados opostos do disco de fricção (16). Particularmente, na forma preferencial os espaçadores (120) são feitos de alumínio fundido e a sua secção transversal apresenta a forma de uma lágrima. Especificamente, os espaçadores (120) incluem uma primeira parte (122) cuja secção transversal apresenta uma forma geralmente semicircular e particularmente que apresenta uma extensão ligeiramente superior a um semicírculo. Os espaçadores (120) também incluem uma segunda parte (124) que é integralmente formada com a primeira parte (122) e cuja secção transversal apresenta uma forma geralmente semelhante a um V, indo os lados da parte (124) estender-se geralmente segundo direcções tangenciais e de uma maneira contígua a partir dos lados da parte (122). A ligação entre os lados da parte (124) num local oposto à parte (122) é arredondada. O comprimento da parte (124) compreendida entre a zona de ligação dos seus lados e a parte (122) é geralmente igual a uma vez e



meia o valor do diâmetro da parte (122), de maneira que o comprimento combinado das partes (122) e (124) é geralmente o dobro da maior largura do espaçador (120), isto é, do diâmetro da parte (122). Existem uns pernos (100) que se estendem através de umas aberturas formadas nas tampas (34) e nos corpos (35) das primeiras e das segundas pinças (18) localizadas em lados opostos do disco de fricção (16), através de uma abertura praticada na caixa (36) e através de uma abertura formada no espaçador (120) na zona do centro diametral da primeira parte (122), indo o espaçador (120) ficar localizado e ensanduichado entre os corpos (35) das referidas pinças (18).

Os espaçadores (120) são orientados de modo a que as suas partes (124) se vão estender radialmente para fora do disco de fricção (16) e na forma preferencial são orientados com o seu comprimento estendendo-se geralmente segundo uma direcção perpendicular às extremidades exteriores radiais das alhetas (42) e (43), que no caso da forma preferencial formam um ângulo de aproximadamente 50° com a direcção radial no sentido de rotação, e com a sua largura estendendo-se geralmente segundo uma direcção paralela às referidas extremidades exteriores radiais das alhetas (42) e (43). Os espaçadores (120) podem ser mantidos em posição por meio de qualquer sistema adequado para esse efeito, como por exemplo por meio de umas cavilhas de mola que se estendem a partir dos corpos (35) das pinças (18) e que ficam afastadas dos pernos (100).

Com base na anterior explicação, outras novas e subtis diferenças do travão (10) do presente invento poderão ser explicadas e compreendidas. Particularmente, o travão (10) proporciona um forte aumento da quantidade de ar que se irá deslocar através do travão (10) em comparação com a quantidade de ar que passa através dos comparáveis travões concebidos de acordo com a

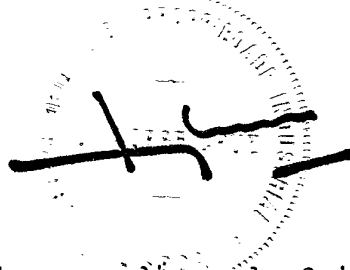
técnica anterior, indo esse aumento da quantidade de ar que passa através do travão dar origem a um maior grau de dissipação do calor, que por sua vez vai dar origem a uma maior capacidade de trabalho por parte do aparelho. Especificamente, no caso da sua forma mais preferencial, o travão (10) inclui uma combinação de raras características que proporcionam a intensificação sinérgica do ar que se desloca através do travão (10). No que diz respeito aos aspectos preferenciais do presente invento, a utilização de alhetas (43) curtas em comparação com a dimensão radial dos discos (40) e (41) que vão ficar colocadas entre alhetas (42) longas em comparação com a dimensão radial dos discos (40) e (41) vai assegurar que a admissão de ar entre os bordos (46) dos discos (40) e (41) não vá ficar bloqueada pelas extremidades radialmente interiores das alhetas (42), ao mesmo tempo que ainda se consegue maximizar a área da superfície do rotor. Especificamente, as extremidades radialmente interiores das alhetas (42) vão ficar circunferencialmente afastadas umas em relação às outras o suficiente para que não vão obstruir fisicamente de uma forma prejudicial as passagens para o ar que se acham formadas entre os discos (40) e (41) ao longo de toda a circunferência, mas de maneira a fazer com que a superfície do rotor fique com uma área capaz de fazer com que o rotor tenha um bom rendimento na operação de fazer circular o ar entre e ao longo dos discos (40) e (41). De modo semelhante, as extremidades radialmente exteriores das alhetas (42) e (43) vão fazer com que a superfície do rotor fique com uma área capaz de fazer com que o rotor tenha um bom rendimento na operação de fazer circular o ar entre e ao longo dos discos (40) e (41).

Além disso, como o ar inclui uma componente radial de movimento quando se desloca radialmente entre as alhetas (42) e (43) e uma componente circunferencial de movimento devida à rotação do disco de fricção (16) que se acha fixado ao veio (12),

a orientação das alhetas (42) e (43) com respeito à direcção radial vai melhorar o rendimento do rotor.

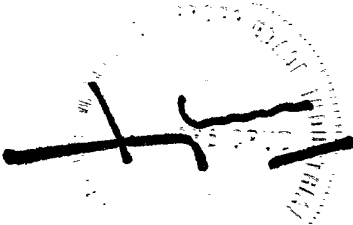
De modo semelhante, a transição suave entre a parte cilíndrica (52) do cubo (14) e uma zona situada entre os discos (40) e (41) que é proporcionada pela parte arredondada (61) vai favorecer o escoamento laminar e reduzir a turbulência do ar, a fim de maximizar o caudal de ar. A este respeito pode-se perceber que a maquinagem de um dos anéis de material (48) poderá ser eliminada e que os furos de montagem (50) podem ser abertos em ambos os anéis de material (48), a fim de permitir que um mesmo disco de fricção (16) possa rodar num ou noutro sentido, indo o sentido de rotação depender apenas de a qual dos discos (40) e (41) for fixada a flange (58) do cubo (14). No entanto, no caso da forma mais preferencial não se tira proveito desta vantagem na medida em que o anel de material (48) faz diminuir o espaço disponível entre a parte cilíndrica (52) e a parte arqueada (61) e portanto vai obstruir parcialmente a passagem do ar em direcção ao disco de fricção (16).

Do mesmo modo, a forma e a orientação dos espaçadores (120) são escolhidas de modo a melhorar as suas características aerodinâmicas e a proporcionar uma obstrução mínima ao escoamento do ar. Particularmente, a forma que é alongada em comparação com a sua largura e a natureza geralmente arredondada dos espaçadores, vai promover o escoamento laminar e reduzir a turbulência do ar, a fim de fazer aumentar o caudal do ar que circula em torno dos espaçadores (120). Do mesmo modo, a característica que consiste no facto da largura dos espaçadores (120) ir diminuindo ao longo do comprimento e de, no caso da forma preferencial, estes apresentarem a forma de uma lágrima, vai promover o escoamento laminar e reduzir a turbulência do ar, a fim de fazer aumentar o caudal do ar que circula em torno dos espaçadores



(120). Além disso, como o ar ao abandonar o disco de fricção (16) irá ter componentes radiais e circunferenciais de movimento, os espaçadores (120) irão ser orientados com o seu comprimento geralmente paralelo à direcção de escoamento do ar e a sua largura geralmente perpendicular à direcção de escoamento do ar que abandona o disco (16). As orientações segundo direcções não paralelas produzem grandes obstruções promovendo a criação de turbulência, ao passo que as orientações segundo direcções paralelas promovem o escoamento laminar e reduzem a turbulência do ar. Acredita-se que a relação entre a orientação dos espaçadores (120) e a orientação das alhetas (42) e (43) do disco de fricção (16) adoptada no caso da forma preferencial será vantajosa para promover o escoamento laminar e reduzir a turbulência do ar, a fim de fazer aumentar o caudal do ar que passa através do travão (10).

Agora que os princípios básicos do presente invento já foram explicados, cabe dizer que muitas extensões e variações serão óbvias para qualquer pessoa que tenha um grau de conhecimento comum acerca das respectivas tecnologias. Por exemplo, apesar do presente invento ter sido explicado com respeito a um travão, é fácil de perceber que esses princípios se aplicam a outros tipos de aparelhos de controlo do binário e/ou do movimento de rotação, como é o caso das embraiagens, mas não se limitando a estas últimas. Quer dizer, o presente invento aplica-se a dispositivos próprios para promover o controlo do movimento de rotação entre uns primeiros elementos e uns segundos elementos, podendo pelo menos o primeiro elemento rodar em torno de um eixo. No caso do travão que aqui foi descrito, o primeiro e o segundo elementos podem ser constituídos pelo veio (12) e pela caixa (36) do travão. No entanto, geralmente o que é necessário é que um dos elementos inclua um disco de fricção, como por exemplo o disco de fricção (16), próprio para estabelecer um contacto selectivo e



controlado com uma superfície de engate por fricção situada noutro elemento, como por exemplo as guarnições (32). Será então facilmente reconhecido que um disco de fricção pode ser um elemento de fricção de uma embraiagem e que a outra superfície de engate por fricção pode constituída pelas guarnições da embraiagem.

Além disso, e apesar do presente invento ter sido descrito com respeito a um veio cujo movimento de rotação se destinava a ser controlado, agora é evidente que o presente invento é de aplicação geral e que por conseguinte proporciona um controlo do movimento de rotação entre elementos diversos, incluindo entre veios e cubos, ou entre cubos e cubos, ou entre cubos e veios, ou entre os elementos constitutivos de quaisquer outras combinações semelhantes, não importando qual deles é um elemento estacionário e qual deles é aquele cujo movimento de rotação se pretende que seja controlado com respeito ao outro.

Do mesmo modo, será fácil de perceber que os princípios do presente invento não se limitam ao número de pinças (18) do modelo de realização que aqui foi apresentado.

Deste modo, e uma vez que o invento aqui divulgado pode ser realizado segundo outras formas específicas sem se sair do espírito ou das características gerais do invento, algumas das quais foram aqui indicadas, os modelos de realização que aqui foram descritos deverão ser considerados sob todos os aspectos apenas como ilustrativos e não como limitativos do âmbito do invento. O âmbito do invento deverá ser apenas limitado pelas reivindicações anexas, em vez de pela descrição que acaba de ser

feita, e todas as alterações que sejam feitas dentro do espírito e da gama de equivalência das reivindicações deverão ser consideradas como incluídas no âmbito do invento..

Lisboa, 12 de Agosto de 1992

J. PEREIRA DA CRUZ
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 10-A 3.º
1200 LISBOA

11

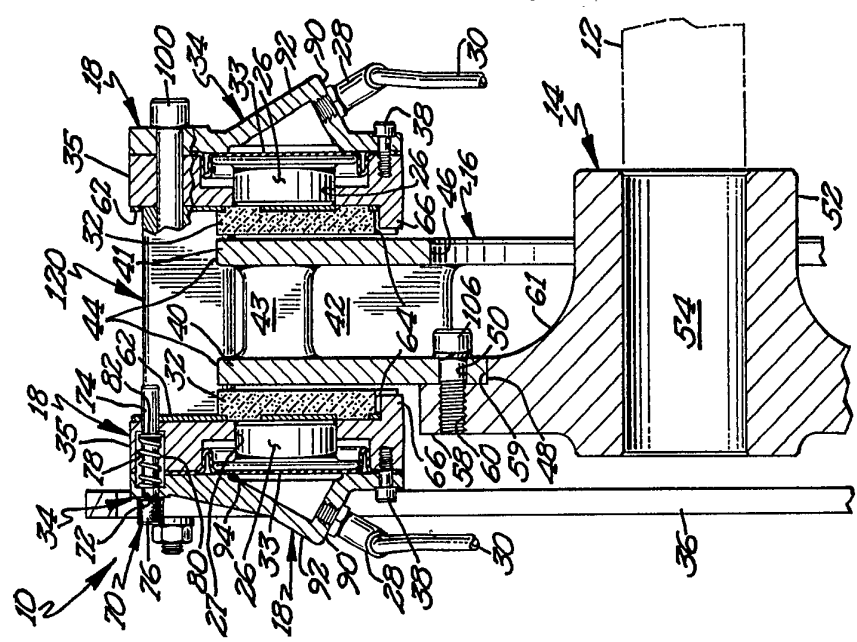


Fig 2

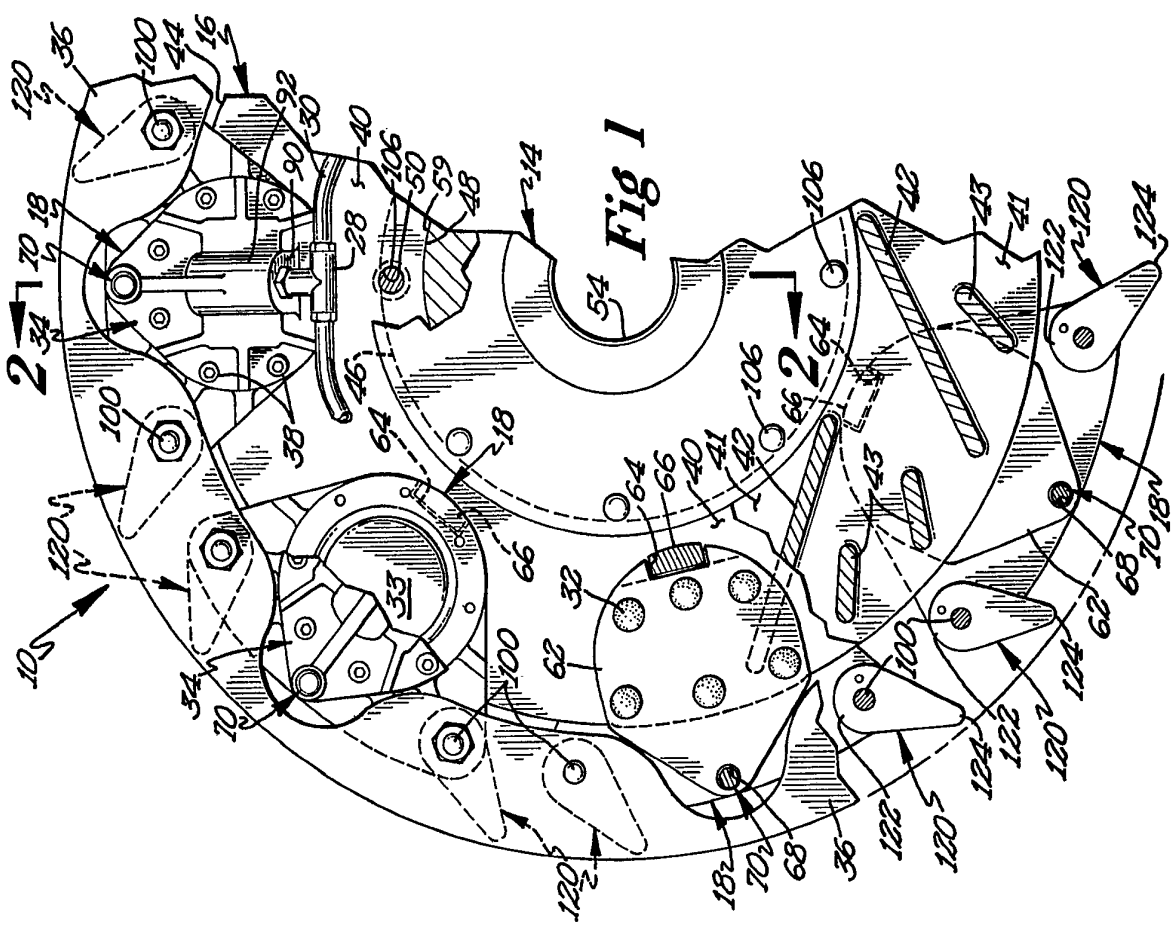


Fig 1